

Краткая информация о проекте

Наименование	AP27511091 «Усовершенствованные механизмы электроосаждения биметаллических катализаторов из глубоких эвтектических растворителей»
Актуальность	Несмотря на растущий интерес к ГЭР как к экологически чистым и универсальным электролитам, исследования механизмов зарождения биметаллических сплавов в этих системах ограничены. Данный проект направлен на устранение этого пробела в знаниях путем систематического изучения корреляции между кинетикой электрохимической нуклеации и морфологией осадка. Понимание этих механизмов имеет решающее значение для оптимизации структуры катализатора и достижения превосходных характеристик в eCO_2RR . Решая проблемы подавления HER, повышения долговечности катализатора и улучшения селективности, эта работа направлена на создание надежной основы для разработки катализаторов eCO_2RR следующего поколения.
Цель	Повышение селективности и стабильности медных катализаторов, модифицированных индием, для электрохимического восстановления диоксида углерода (eCO_2RR) путем комплексного исследования кинетики и механизмов стадии электрохимического фазообразования биметаллических катализаторов Cu-In из глубоких эвтектических растворителей (ГЭР). Адаптация и уточнение существующих моделей электрохимической нуклеации с учетом особенностей глубоких эвтектических растворителей.
Задачи	1. Анализ кинетики электрохимического восстановления биметаллических катализаторов Cu-In, полученных из ГЭР холинхлорид-этиленгликоль. Определение механизма электрохимической нуклеации и его кинетических параметров, позволяющих регулировать размер и конфигурацию наноструктуры. 2. Установление ключевых корреляций между параметрами электрохимической нуклеации и радиусом зерен в катализаторах типа «ядро-оболочка». 3. Оценка электрохимической активной площади поверхности медных катализаторов, модифицированных индием, полученных методом электрохимического синтеза. Исследование чувствительности и селективности катализатора Cu-In по отношению к продуктам C_2 в ходе реакции eCO_2RR.
Ожидаемые и достигнутые результаты	1. Будет определен механизм электрохимической нуклеации биметаллических катализаторов Cu-In, синтезированных из глубоких эвтектических растворителей, и определены кинетические параметры. Ожидается, что эти результаты позволят регулировать размер, конфигурацию и фазообразование наноструктур в процессе электроосаждения. 2. Будет установлена корреляция между кинетикой нуклеации и радиусом зерен в катализаторах типа «ядро-оболочка». 3. Будет проведена оценка электрохимической активной площади поверхности катализаторов Cu-In и исследована их эффективность в eCO_2RR). Ожидается высокая чувствительность и селективность по отношению к продуктам C_2, что позволит получить критическое представление о влиянии состава и структуры на эффективность катализа.

	Также ожидается публикация следующих статей: - не менее 2 (двух) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, индексируемых в Science Citation Index Expanded и входящих в 1 (первый), 2 (второй) либо 3 (третий) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 50 (пятидесяти); - не менее 2 (двух) статей или обзора в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном из списков 1 и 2 КОКНВО.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторам и (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Авчукир Хайса – руководитель проекта, PhD, ведущий научный сотрудник. Web of Science Researcher ID: P-5738-2017, https://www.webofscience.com/wos/author/record/P-5738-2017 Scopus ID: 57207207777, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207207777 ORCID: 0000-0001-6612-0775 https://orcid.org/0000-0001-6612-0775 2. Рахымбай Гүлмира – PhD, ассоц. профессор. Web of Science Researcher ID: A-5356-2016, https://www.webofscience.com/wos/author/record/825115 Scopus ID: 56436642400, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436642400 ORCID ID 0000-0002-8814-9752. https://orcid.org/0000-0002-8814-9752 3. Бекей Ақбаян – PhD студент, научный сотрудник. Web of Science Researcher ID: JCV-9290-2023 https://www.webofscience.com/wos/author/record/48777556 Scopus ID: 58538083500 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58538083500 ORCID: 0009-0002-2333-1761 4. Манарбек Мағрифe – младший научный сотрудник. ORCID: 0009-0004-5169-4994 5. Құдайберген Олжас – младший научный сотрудник. 6. Болат Шакура – младший научный сотрудник.
Использование	Результаты проекта могут быть использованы для разработки высокоэффективных катализаторов в технологиях электрохимического преобразования CO ₂ в ценные химические продукты и топливо. Полученные знания о механизмах нуклеации и формировании структуры позволят оптимизировать процессы электроосаждения. Кроме того, разработанные подходы применимы при создании устойчивых и селективных каталитических систем для «зеленой» энергетики и снижения углеродного следа.
Приоритет в сравнении с	Проект обладает значительным приоритетом по сравнению с существующими аналогами, поскольку в отличие от большинства исследований, сосредоточенных на подборе состава катализаторов

реальными аналогами	и их общей эффективности, он направлен на фундаментальное понимание механизмов электрохимической нуклеации и фазообразования в глубоких эвтектических растворителях. В современных работах основное внимание уделяется модификации поверхности и составу Cu-катализаторов, тогда как вопросы связи кинетики нуклеации с морфологией и селективностью остаются недостаточно изученными . Кроме того, использование ГЭР как среды синтеза и реакционной среды представляет собой более экологичную и перспективную альтернативу традиционным электролитам, что усиливает научную новизну и конкурентоспособность проекта .
Список публикаций с ссылками на них	1. Manarbek Magrife, Ainaz Abildina, and Khaisa Avchukir. "Potentiostatic Electrodeposition of Copper from 1-Butyl-3-Methylimidazolium Bis (trifluoromethylsulfonyl) Imide Ionic Liquid." <i>Electrochemical Society Meeting Abstracts</i> 248. No. 22. The Electrochemical Society, Inc., 2025. DOI: 10.1149/MA2025-02221282mtgabs
Информация о патентах	нет